

증강현실을 활용한 IT 교육 콘텐츠가 성인 학습자의 학업 성취와 학습 흥미 및 몰입에 미치는 영향

Study on the Effect of Augmented Reality Contents-Based Instruction for Adult Learners on Academic Achievement, Interest and Flow

이희준, 차상안, 권해나
연세대학교 커뮤니케이션대학원

Heejun Lee(eugene.lee0121@gmail.com), Sang-An Cha(sangan.cha@gmail.com),
Hae-Na Kwon(rnjsgosk1@naver.com)

요약

본 연구는 증강현실 기술이 적용된 학습 콘텐츠를 활용한 교육이 성인 학습자의 학업 성취, 학습 흥미, 몰입에 미치는 영향을 알아보기 위해 수행되었다. 증강현실은 학습의 효과를 향상시키는 유용한 도구로 인정되어 왔으나, 관련 선행 연구의 대부분은 저 연령의 피험자만을 대상으로 학습 결과를 비교하는 형태로 수행되었다. 따라서 본 연구는 성인 학습자의 학습 효과 향상을 목적으로 증강현실을 적용한 결과를 분석함으로써 기존 연구의 한계를 극복하고 증강현실 기술이 지닌 교육적 효용성의 논의를 확대하고자 하였다. 본 연구의 대상은 전문 IT 교육을 이수중인 성인 80명을 선정하였으며, 이들을 두 개 집단(각 40명)으로 나누어 증강현실 콘텐츠를 활용한 교육과 기존 텍스트 형태의 교육을 각각 2주 간 실시하였다. 연구의 결과, 첫째, 학업 성취도 측면에서 증강현실 기반의 학습과 기존 교재 위주의 학습 결과는 통계적으로 유의미한 차이가 없음이 밝혀졌다. 둘째, 학습 흥미의 경우 증강현실 콘텐츠 기반의 학습 집단에서 보다 높게 나타났다. 셋째, 학습 몰입에 있어서 증강현실 콘텐츠를 활용한 집단은 기존 교재 위주의 학습 집단보다 더 높은 수준의 몰입을 보였다. 본 연구에서 얻어진 결과가 성인 학습자 대상의 실제 교육현장에 적용한 실증적 검증임을 고려할 때, 이는 증강현실 기반 교육 콘텐츠의 효용성에 대한 논의의 대상을 보다 다양한 연령대로 확장했다는 점에서 의의를 찾을 수 있다.

■ 중심어 : | 증강현실 | 증강현실 기반 학습 | 성인 학습자 |

Abstract

The purpose of this study is to find out the effect of augmented reality contents based instruction for adult learners on academic achievement, interest and flow in learning. The subject populations were 80 students randomly sampled from an IT institute and they were evenly placed into two groups. One cell as an experimental group studied with augmented reality based contents and the other cell as a control group studied under textbook based instruction for two weeks. The experimental design of this study was the pre-posttest control group design. The results are summarized as follows: First, there was no significant difference in academic achievement between two groups. Second, the group studied with augmented reality based contents showed higher interest in learning than textbook based instruction group. Finally, there was a significant difference in flow in learning between two groups. The augmented reality based instruction group showed higher scores of flow than the other group. The implication of this study is that augmented reality contents may have different effects for adult learners in academic achievement compared with younger learners.

■ keyword : | Augmented Reality | Augmented Reality based Instruction | Adult Learners |

I. 서론

1. 연구의 필요성 및 목적

급속한 정보통신기술의 발달은 우리 사회 여러 부분의 변화를 촉진시키고 있으며, 교육환경에도 많은 영향을 미치고 있다. 특히 디지털 콘텐츠를 활용하여 체험 중심의 교육(education) 혹은 학습(learning)에 적용시키려는 노력이 끊임없이 지속되어 왔다. 이러한 현상은 학습자의 풍부한 학습 체험이 가능하고 상호작용을 통해 주도적으로 학습을 수행해 나가도록 유도하는 차세대 학습 환경에 대한 시대적 요구와 맞물려 있으며[8], 이에 대한 방안의 하나로서 현실의 세계에 가상의 객체를 부가하고, 가상 객체를 마치 실물처럼 조작하면서 체험 학습이 가능한 증강현실 기반의 학습 환경 구축이 시도되고 있다.

‘증강현실을 활용하면 교육 효과가 향상될 것인가?’라는 근원적인 질문에 대하여 다수의 관련 연구들은 증강현실의 실시간 인터페이스와 상호작용성, 그리고 3D 입체 이미지가 지닌 효용성이 학습자의 능동적 몰입을 가능하게 하고 이를 통해 학습 효과를 크게 높인다는 결과를 제시해왔다. 그러나 대부분의 연구 결과는 기술 개발자에 의한 시연 수준의 프로토타입 형태 개발물에 대한 연구 또는, 소수의 피험자를 대상으로 한 실험실 상황 하의 단편적 사례 분석에 불과한 경우가 많다[6].

그 중 교육 분야를 대상으로 수행된 다수의 연구는 저 연령의 학습자를 대상으로 그들의 연령대에 부합하는 비교적 쉬운 난이도의 교과 내용을 학습한 결과를 관찰한 것으로서, 성인 대상의 전문 지식의 습득이 요구되는 학습 환경 하에서 증강현실 기반의 교육이 효과적일 것인가에 대한 논의는 미흡한 실정이다. 이는 아직까지 성인 대상 증강현실 어플리케이션 및 교육 콘텐츠가 상대적으로 보편화되지 않은 상황과도 맞물려 있다. 그러나 향후 관련 산업의 성장은 지속될 것으로 예측되고, 현존 증강현실에 대한 응용기술들의 예가 많이 제시되고 있음에 따라 다양한 연령대의 사용자를 대상으로 하는 많은 수의 교육 콘텐츠 또한 확산 될 것이 예상된다.

이에 본 연구는 증강현실 기술이 적용된 교육 콘텐츠

를 실제 성인 대상의 전문 IT학습 현장에 적용하여 그 효과를 검증해 보고자 한다. IT 분야는 증강현실 기술의 성장을 이끌어온 기반이 되었으나, 정작 IT 관련 학습은 강의실내에서 강사의 교육아래 PC와 일반 텍스트 중심의 교재를 사용한 일방향적 이론 교육으로 진행되는 형태에 머물러 있다. 실제로 대부분의 IT교육기관에서 시행되는 교수방법은 학습자들에 의한 프로젝트 수행 과정을 포함하고 있으나, 이는 체험교육 또는 학생 중심의 능동적 학습이라기보다는 교육 담당자가 주도하는 이론교육의 연장이라는 한계를 안고 있다. IT 분야의 학습은 네트워크, 컴퓨터 그래픽, 시스템 등 각 분야에서 필요로 하는 기술과 이론에 대한 높은 수준의 지식이 요구되기 때문에 다른 학습 영역에 비해 학습자의 학습동기와 성취동기를 유발시킬 수 있는 효율적인 교육 콘텐츠가 절실히 요구된다고 할 수 있다.

이에 본 연구에서는 구체적으로, 증강현실 기술이 적용된 IT 교육 콘텐츠가 기존 텍스트 중심의 교재를 사용한 학습이 지닌 문제점, 즉 학습자의 수동적인 지식 수용의 한계 또는 학습 동기(motivation)의 유지가 어려운 제한 사항을 해결하고 학습자의 학업 성취 수준을 향상시키는 방법으로 적용될 수 있는지를 알아보하고자 한다. 이를 통해 본 연구는 증강현실 기반 학습이 성인 학습자를 대상으로 어떠한 영향을 미치는가를 실증적으로 검증하고자 한다.

II. 이론적 배경

1. 증강현실의 개념

증강현실(augmented reality)이란 가상현실(virtual reality)의 한 형태로 실제 세계에 디지털 기술로 구현된 가상세계를 결합하여 보여줌으로써 사용자에게 혼합된 영상을 지각하도록 하는 인터페이스 기술이며, 사용자에게 보다 향상된 몰입감과 현실감을 제공한다 [2][6][8][19]. [그림 1]은 실제 환경과 가상세계의 연속성 상에서 증강현실의 위치를 보여준다. 연속선 위에서 오른쪽 끝(virtual environment)는 가상의 환경이며 완벽하게 창조된 공간이다. 여기에 대비되는 왼쪽 끝(real

environment)은 그와 반대되는 완전한 현실 환경이다. 그리고 이 두 개의 상반되는 환경 사이에 가상과 현실 환경이 혼합된 증강가상(augmented virtuality)과 증강현실이 있다. 증강가상은 가상 환경을 기반으로 실제 세계의 영상 또는 정보가 부분적으로 더해지는 것이며, 증강현실은 현실 환경을 기반으로 가상의 영상 또는 정보가 부분적으로 부가되는 것으로 이해 가능하다[4][6].

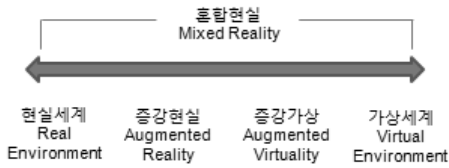


그림 1. 현실과 가상의 연속선상에서의 영역

가상현실과 증강현실은 교육 분야에서 학습자가 직접 관찰하기 어렵거나 텍스트와 2D 자료로 설명하기 어려운 학습의 내용, 가시화하기 어려운 내용, 추상적인 학습개념, 그리고 위험이 따르는 학습이나 경비가 많이 드는 실험 등의 교육 분야에 적용하기에 유용한 것으로 알려져 있다[8][24][27][29]. 특히 증강현실이 학습과정을 촉진시킬 수 있는 이유에 대하여 장상현 & 계보경(2007)은 학습 객체에 대한 학습자의 실제적인 조작활동이 수반되기 때문이라고 주장하였다. 연구자들에 따르면 조작활동은 학습자의 학습경험을 증진시키며 학습장면에 몰입을 유발하게 되고, 학습장면을 그대로 활용하여 그 위에 학습 객체를 부가적으로 보여주는 증강현실의 기술적 특성은 학습 맥락에 대한 이해를 촉진시킬 수 있다는 장점을 갖는다고 언급한 바 있다. 따라서 IT 교육과 같이 추상적이고 구체적인 개념 이해가 요구되어 학습자의 능동적인 몰입이 중시되는 학습 환경은 증강현실이 적용된 교육 콘텐츠를 적용하기에 적합한 상황이라고 할 것이다.

2. 증강현실 기반 학습의 교육적 특성

전술한 바와 같이, 증강현실은 학습 주체가 실물을 조작하며 상호작용할 수 있는 디지털 인터페이스와 현실과 가상공간을 오가는 자연스러운 실재감의 제공을

통해 체험에 의한 학습 즉, ‘learning by doing’을 지원한다[16]. 이는 학습자들로 하여금 증강현실 기술에 기반하여 가상의 학습 객체를 손으로 직접 조작하면서 능동적인 학습을 진행하도록 유도하기 때문에 흥미와 몰입감을 느낄 가능성이 높아지는 것을 의미한다. 증강현실 기술의 주된 특징은 실제 관찰하고 있는 사물이나 장소에 대한 부가적인 정보나 의미를 함께 제공하는 데 있다. 이러한 증강현실이 교육 분야에서 지속적으로 주목 받고 있는 이유는 학습장면에 대한 상황적, 맥락적 인식을 높일 수 있다는 점이다[6]. 즉 학습자가 수행하는 학습의 대상에 대하여 부가적인 정보를 제공함으로써, 학습의 실재감을 높이고 학습의 활동을 촉진시킨다는 장점을 갖고 있기 때문이다.

증강현실이 갖는 교육적 특징을 요약하면 다음과 같다. 첫째, 증강현실 기술은 3차원적 공간 개념을 활용하여 복잡한 개념을 시각화하여 보여줄 수 있기 때문에 학습자의 원리 이해 능력을 높일 수 있다[19][29]. 다시 말해, 실제의 문제 상황과 유사한 표현이 가능하므로 상황을 보다 정확히 인식하고 이해하는 데 도움을 줄 수 있다는 것이다. 둘째, 학습자는 증강현실 환경에서 본인의 의도에 따라 콘텐츠를 제어하면서 학습을 진행할 수 있다. 즉 실물 인터페이스를 이용하여 가상 콘텐츠를 직접 조작하는 학습 체험을 경험할 수 있기 때문에 학습 콘텐츠에 대한 통제감을 높여 학습의 성취감 및 만족감을 높일 수 있다[8][19][27]. 셋째, 증강현실에 기반한 학습 환경에서 학습자는 모바일 기기와 같은 디지털 미디어를 조작하여 제공된 가상의 콘텐츠를 제어하고, 그러한 행위에 의해 학습 콘텐츠와의 상호작용이 전개되므로 학습자의 행위가 탐구적 활동을 다시 촉발하고 의미 있는 학습으로 연결될 수 있다[28]. 가령, 증강현실 기반의 학습 환경은 학습자에게 야외가 아닌 교실에서 가상의 곤충을 입체적으로 관찰하면서 실제와 가까운 체험을 수반하는 탐구 활동을 가능하게 해줄 수 있다.

상기 내용을 종합해 볼 때, 증강현실이 적용된 학습 환경이 지닌 가장 큰 장점은 학습자가 실물 인터페이스를 활용하여 실제 상황과 유사한 가상 콘텐츠를 스스로 통제하고 체험하면서 문제를 이해할 수 있도록 해준다

는 점이다. 실제로 소리와 함께 구현되는 동영상 또는 3D 맵핑 등의 디지털 기술을 통해 향상된 현존감을 제공하고 가지적으로 현상을 확인할 수 있도록 해주는 증강현실 기술은 특히 미취학 아동 또는 청소년 학습자들의 과학적 개념의 습득과 원리의 이해에 매우 도움을 줄 수 있음이 여러 실증적 연구를 통해 확인된 바 있다 [4][6][8][9][16]. 그러나, 지금까지 증강현실 기반 교육 콘텐츠의 학습 효과에 대한 이론적 논의는 비교적 저연령의 학습자를 연구 대상으로 하여 그 영향력을 측정하는 방식에 주로 집중되어 있을 뿐, 본 연구의 관심인 성인 대상의 전문 교육 콘텐츠에 증강현실이 적용될 경우 어떠한 효과가 있는가에 대한 논의는 찾아보기 힘든 실정이다.

III. 연구 문제 및 가설

1. 성인대상 증강현실 기반 교육 콘텐츠의 효과

본 연구는 증강현실 기반의 교육 콘텐츠가 인지적 측면에서의 결과 변인으로서 IT관련 교육을 수강하는 성인 학습자의 학업 성취에 미치는 영향이 어떠한가를 살펴보고자 한다. 사실 증강현실을 구현하는 디지털 미디어의 사용이 과연 학업 성취에 긍정적 영향을 주는지에 대해서는 논란의 여지가 있어 왔다. 일례로, Clark(1983)에 따르면 사람의 몸에 영양소를 주는 것은 식료품이지 그것을 실어 나르는 트럭이 아닌 것처럼, 미디어 자체는 학습 내용의 전달을 위한 수단일 뿐 그 자체가 학습에 영향을 주지 않는다고 주장하였다[22].

상기 논의는 학습에 효과를 주기 위해서는 무엇보다도 학습 콘텐츠의 질적 수준이 보장되어야 함을 의미한다. 여기에 교수 기술(instructional technology)와 전달 기술(delivery technology)의 전략적 통합이 필요함을 주장한 것이라고 할 수 있다. 즉, 필요한 학습의 내용과 교육 목적을 선택하고 성취도를 향상시킬 수 있는 교수 방법과 학습 환경을 설계 하는 교수 기술이 전달 기술인 디지털 미디어의 속성보다 중요하며, 교수 기술과 전달 기술을 통합적으로 활용하는 교수 설계 전략이 고려되어야 한다는 것이다. 그렇지 않을 경우, 최신 미디

어에 대한 학습자의 호의적 반응은 일종의 신기성(新奇性)효과(novelty effect)에 불과하여 지속적인 효과를 기대하기 어렵다[14].

결국 학습자의 학업 성취의 향상을 위해서는 새로운 전달 기술을 개발하는 것보다 양질의 콘텐츠를 제공하는 것이 더 중요하며, 성취도를 향상시키기 위한 교수 방법과 학습의 환경 등을 보장하는 것이 무엇보다 필요하다는 주장으로 이해할 수 있을 것이다.

증강현실 기술의 교육적 효용성과 관련해서는 주로 가상학습 환경(virtual learning environment)을 주제로 한 논의가 이어져 왔는데, 이는 대체로 기술적인 측면에서 디지털 미디어를 어떻게 교육 현장에 적용할 것인가에 초점을 맞춘 경향이 강했다[30]. 이러한 논의들은 기본적으로 증강현실이 적용된 콘텐츠를 활용할 경우 긍정적 학습의 효과 및 교육의 효율성이 기대됨을 논의의 기본 전제로 하고 있다. 그러나, 전술한 바와 같이 다수의 선행 연구들에서 보고된 증강현실 기술의 긍정적 학습 효과는 주로 미취학 아동 또는 초등학교의 피험자들을 대상으로 검증되었다는 점에 주목할 필요가 있다. 이는 증강현실 기반의 학습 콘텐츠의 효과는 성인 학습자에게 있어서 상대적인 차이가 있을 수 있음을 간과하고 있는 것이기도 하다. 실제로, 초등학교 학생들은 피아제(Piaget)의 인지 발달 단계상 구체적 조작기(concrete operational period, 7~11세)에 해당하는 시기로서, 형식적 사고에 어려움을 겪는 단계이기 때문에 과학적 개념 습득과 원리 이해가 요구되는 학습 영역에서는 언어적 설명만으로는 추상적인 개념을 이해하거나 원리를 습득하기 힘든 시기이다[15]. 따라서 학습에서의 현존감과 관찰의 실제성을 높여줌으로서 학습자의 원리 이해능력에 도움을 주는 증강현실은 학습자의 학업 성취에 긍정적 기여를 하게 된다[19][29].

반면에, 성인 학습자의 경우 추상적 사고의 능력이 충분히 발달되었기 때문에 저 연령의 학습자들에 비해 상대적으로 증강현실에 의존하지 않고도 높은 수준의 논리적 사고와 개념이해가 가능할 것임이 예측 가능하다. 그러므로 증강현실 기술로부터 확인된 긍정적 교육 효과의 결과를 일반화하기 위해서는 증강현실 기술이 활용된 교육 콘텐츠와 디지털 미디어의 적용 대상에 대

한 새로운 시각에서의 논의가 필요하다고 할 것이다. 이러한 문제의식 하에, 본 연구에서는 성인 학습자 대상의 전문적 교육 환경에 증강현실 기술이 적용되었을 경우 학업 성취 효과에 어떠한 영향을 미치는가에 대하여 실증적 검증을 하고자 한다.

[연구 문제] 증강현실 기술을 적용한 성인 대상의 전문 IT 교재를 통한 학습과 학업 성취도 간의 영향관계는 어떠한가?

2. 증강현실 기반 교육 콘텐츠의 흥미 유발

본 연구가 주목하는 두 번째 결과 변인으로서, 증강현실 기술이 적용된 성인 대상의 전문 교육 콘텐츠가 학습 흥미에 어떤 영향을 미치는가를 검증하고자 한다. 증강현실 기반 콘텐츠를 교육에 활용함에 있어서 흥미는 교재의 성공을 가늠하는 중요한 요소가 될 수 있다. 일반적으로 흥미(interest)란 어떠한 특정 유형의 활동에 보다 더 참가하려는 경향을 뜻하며 특정 현상이나 활동에 흥미를 가지고 시간을 할애하는 것을 의미한다[25]. 따라서 학습자가 어떤 활동에 관심과 주의를 갖고 열중하여 그것에 대한 심리적 보상을 받게 되면 결과적으로 학습자는 강력한 동기성을 가지게 된다[10]. 그러므로 학습에 대한 흥미는 학습자에게 학습 관련 활동에 대한 강력한 유인성을 제공할 수 있으며, 학습자의 흥미가 배제된 학습은 의미 없는 활동으로 전락할 수 있고 때로는 강압에 의한 것이 되기 쉽다. 또한 학습 흥미의 정도는 학습 활동에 영향을 주며 학습자의 경험 자체는 흥미의 발달에 영향을 미친다. 따라서 흥미는 학습 활동에서 고려해야 할 중요한 요소라고 할 수 있다[13].

상기 논의와 관련하여, 윤미선 & 김성일(2003)은 국내 중고등학생의 교과흥미 구성요인 및 학업 성취도와 상관관계에 관한 연구를 통해 학습자의 교과 흥미와 학업 성취 수준 간에는 유의미한 관계가 있음을 밝혔다. 이용걸(1997)은 학습과정에는 학습에 대한 흥미, 또는 학습을 하려는 의욕이라고 할 수 있는 동기적 요소들이 작용하며, 실제로 어떤 교과에 대한 학습의 흥미도가 높으면 해당 교과에 대한 성취도도 높게 나타난다

고 하였다. 이러한 맥락에서 볼 때, 학습 흥미란 특정한 학습 대상을 한정해서 적극적으로 선택하고 학습 태도의 중핵을 형성하는 요인이며, 내적 동기를 유발하게 하는 요소로서 개념 정의가 가능하다[9]. 따라서 학습에 대한 학습자의 흥미 수준은 학습의 효과를 측정하는 주요한 증거가 되어 왔다.

상기 논의를 종합해 볼 때, 증강현실과 같은 최신 디지털 기술이 적용된 교육 콘텐츠에 대해 학습자로부터 기대되는 호의적 반응은 그에 따른 흥미의 유발과 연결될 것이 예상된다. 이와 관련된 연구로서, 노경희 외(2010)는 증강현실 콘텐츠를 활용한 수업은 수업 흥미도와 집중도면에서 교과서 위주 수업보다 높다고 보고한 바 있다. 이 밖에도 다수의 국내외 연구자들은 증강현실을 활용하여 유아 및 초중등 교육에서의 학습 흥미를 자극하기 위한 프로그램 모델의 제안을 지속하고 있다[1][2][7][27][29].

한편, 증강현실 기반 학습 콘텐츠가 학습자의 흥미도 유발에 미치는 긍정적 영향은 성인 학습자를 대상으로 수행된 연구에서도 확인된 바 있다. 실제로, 3D 콘텐츠를 활용한 수업은 비단 저 연령 학습자 대상의 수학, 과학 등의 전통적 교과 영역뿐만 아니라 조각, 건축, 스포츠 등 삼차원적인 시각 정보가 필요한 모든 영역에서 활용 가능하다. 즉 증강현실을 접목한 소위 이-러닝 콘텐츠(e-learning contents)는 성인 대상의 다양한 학습 영역에서 긍정적 효과가 검증될 수 있음을 의미하는데, 일례로 이기찬(2007)은 3차원 가상현실 기반의 골프 학습 프로그램을 활용한 성인 대상의 학습 효과에 있어서 이를 활용하지 않은 집단보다 학습의 흥미 및 동기 유발이 보다 높은 것으로 보고하였다.

그러나 성인 학습자를 대상으로 한 증강현실 콘텐츠가 학습 흥미도에 미치는 영향력에 대한 실증적 연구는 운동학습 및 공공서비스 등의 일부 영역에 한정되어 소수의 연구가 수행되어 왔다. 따라서 그 외의 학습 영역을 대상으로 한 실증적 연구는 여전히 미흡한 상황이라고 할 수 있다. 이에 본 연구는 성인을 대상으로 한 IT 교육 분야에서 증강현실 기반 교육 콘텐츠를 활용할 경우 학습자의 학습 흥미에 긍정적 효과가 있을 것임을 가정하고 다음과 같은 가설을 제기한다.

[가설 1] 증강현실이 적용된 성인 대상의 IT 교재를 활용한 학습은 기존 교재 중심의 학습보다 학습자의 학습 흥미에 보다 긍정적인 영향을 미칠 것이다

3. 증강현실 기반 교육 콘텐츠의 학습 몰입(flow) 유발

아울러 본 연구는 증강현실 기반의 교육 콘텐츠가 성인 학습자의 몰입 수준에 어떠한 영향을 미치는가를 알아보고자 한다. 학습자가 왜 증강현실에 이끌리는가, 그리고 왜 증강현실 기반 콘텐츠를 즐기는가에 대한 논의를 위해서는 플로우(flow)의 개념과 관련하여 고찰할 필요가 있다. 플로우는 미국 심리학자 칙센트미하이(Csikszentmihalyi, 1990)에 의해 제시된 개념으로서 플로우는 사전적인 의미는 ‘물 또는 액체 따위가 흐르다, 솟아 나오다’, ‘말이나 생각 등이 거침없이 흘러나오다’ 등으로 해석되나, 본 논의에 부합되는 개념은 특정한 것에 정신을 집중한다는 의미에 가까운 것으로 이해 가능하다.

관련하여, 김정태 외(2014)는 플로우 경험의 특징을 시간의 흐름, 공간, 그리고 자신의 상태조차 잊게 되는 순간으로 정의하였다. 그들의 연구에 따르면 사람들은 플로우의 상태에서 고도의 집중을 하기 위해 모든 감각을 동원하게 되어 자아의식을 상실하고, 수행하는 과제나 규칙에 대해 명확하고 단순하게 인식하게 되며, 시간 개념이 왜곡되어 이를 경험하는 중에는 시간이 평소보다 빨리 흐르는 것처럼 느껴지기도 하는 한편, 자신에게 주어진 명확한 목표를 달성하기 위해 현실이 아닌 몰입의 환경을 컨트롤 할 수 있는 능력을 부여 받게 된다고 하였다.

특히 증강현실 관련 연구에서 학습자와 디지털 미디어 사이의 상호작용을 고찰하고 학습자가 학습에 몰입하는 현상을 이해하는 데 플로우가 중요한 변인으로 주목 받고 있다. 실제로, 학습자의 학습 몰입감 관련하여 수행된 다수의 연구들은 이러한 플로우의 개념을 바탕으로 증강현실을 활용한 교육 콘텐츠가 학습자에게 어떤 영향을 미치는지 살펴보았다[6][8]. 관련 연구들에서 확인되는 공통적인 결과는, 학습 몰입감은 가상 학습 환경에서 학습의 동기, 학업 수행, 성취와 관련성이 높

다는 것이다[8][28]. 따라서 실제 IT 교육 현장에서 학습 경험과 유사한 콘텐츠가 제시되고 학습자의 직접 조작을 통해 학습이 진행되는 증강현실 교육 환경 하에서 학습의 몰입 수준을 확인하는 것은 증강현실 콘텐츠를 이용할 때 왜 어떤 학습자는 더 즐겁게 느끼는지, 왜 더 깊이 몰입하는지, 또는 왜 중독적인 성향을 보이는가와 같은 문제들을 설명하는 데 도움을 줄 수 있을 것이다. 이에 본 연구가 설정하는 가설은 다음과 같다.

[가설 2] 증강현실이 적용된 성인 대상의 IT교재를 활용한 학습은 기존 교재 중심의 학습보다 학습자의 학습 몰입에 보다 긍정적인 영향을 미칠 것이다

IV. 연구 방법

본 연구의 목적은 증강현실이 적용된 성인 대상의 IT 교육 콘텐츠가 학업 성취도와, 학습 흥미, 학습 몰입에 어떤 영향을 미칠 수 있는지 검증함으로써 성인 교육용 증강현실 콘텐츠의 효용성을 밝히고자 하는 것이다. 이를 위해 본 연구는 IT 교육 자료를 증강현실이 적용된 프로그램으로 전환하여 새로운 교육 콘텐츠를 개발하는 과정을 포함한다. 그 과정을 거쳐 개발된 디지털 콘텐츠를 실제 성인 학습 대상자를 대상으로 적용하고 학습의 효과 및 해당 콘텐츠에 대한 학습자의 태도 측정 결과를 분석하고자 한다.

1. 연구 대상 및 실험 설계

1.1 연구 대상

본 연구의 대상은 서울에 소재한 성인 대상의 IT 전문 교육기관에서 베이직, 자바 등의 컴퓨터 프로그램과 웹 교육 과정 중에 있는 수강생 80명을 편의표집 방식으로 선정하고, 각각을 실험 집단과 일반 집단에 무작위 배치하였다. 피험자들의 연령대는 20대 중반 41명(51.2%), 20대 후반 37명(46.3%), 30대 초반 2명(2.5%)이며, 집단 별 성비의 구성은 [표 1]과 같다.

표 1. 연구 대상 집단과 사례 수

구분	실험 집단			일반 집단		
	남	여	계	남	여	계
총계	32	8	40	34	6	40

1.2 실험 설계

본 연구에서는 실험 집단과 일반 집단에 대한 사전 및 사후 조사 설계를 적용하였다. 실험 집단에는 증강 현실 기술이 적용된 학습 콘텐츠를 교재로 활용하여 학습하도록 하고 일반 집단에는 기존 텍스트 기반의 교재로 학습하도록 한 후, 두 집단을 대상으로 사후 검사를 실시하여 실험 효과를 분석하였다. 이러한 실험의 설계를 도식화하면 [그림 2] 와 같다.

실험 집단	O ₁	X ₁	O ₂
일반 집단	O ₃	X ₂	O ₄

- * O₁, O₃: 사전 조사(학습 성취도 검사, 흥미도 검사)
- * O₂, O₄: 사후 조사(학습 성취도 검사, 흥미도 검사, 몰입도 검사)
- * X₁: 증강현실 학습 콘텐츠 기반 학습
- * X₂: 기존 교재 기반 학습

그림 2. 실험 설계

학습의 흥미도 측정을 위해서는 사전, 사후 조사 모두 동일한 측정 도구를 사용하였다. 학업 성취도의 경우 사전 조사는 실험 처치 이전에 학습한 교과 단원의 학습내용에 대한 이해도 측정을 실시하였고, 사후 조사는 실험 처치 과정에서 학습한 학습 내용에 대한 이해도를 측정하였다.

2. 연구 도구 및 절차

2.1 측정 도구

2.1.1 학업 성취도 검사

학업 성취도 측정을 위한 사전 조사 문항은 실제 IT 교육기관에서 사용하고 있는 정보처리 자격검정 교재에 수록된 문제들 중 실험 이전에 학습한 내용에 대한 이해도 측정을 위한 문제들로 구성하였다. 사후 조사 문항의 경우, 실험 과정에서 학습한 내용에 대한 이해도 측정을 실시하기 위한 문제들이며 동일한 교재에 수록된 문제들로 구성하였다. 각 검사 문항은 총 20문항의 객관식 형태로 구성하였으며, 작성된 문제는 IT 교

육 전문가를 대상으로 한 검증을 거쳐 최종 문항을 완성하였고, 각 5점씩의 배점을 통해 총 100점 만점으로 점수를 표준화하여 측정하였다.

2.1.2 학습 흥미도 검사

학습 콘텐츠의 흥미도 측정을 위한 검사 도구는 이은경 외(2008)가 개발한 고등학생용 학습 흥미도 검사 문항을 본 연구의 상황에 맞게 수정하여 사용하였다. 각 문항에 대한 평가는 피험자의 동의 수준에 따른 리커트식 5점 척도로 구성하였으며, 본 도구에서는 재미, 학습에 대한 관심, 교재 형식에 대한 만족도에 대하여 총 4개 문항으로 학습흥미의 하위요인을 설정하였다. 본 측정 도구의 신뢰도는 Cronbach's α 값이 .79로 양호하게 나타났으며, 구체적인 학습 흥미도 검사의 세부 문항은 [표 2]와 같다.

표 2. 학습 흥미도 검사지 세부문항

하위 요인	문항
학습 재미	해당 학습 분야를 공부하는 것이 재미있습니까?
	해당 학습 분야의 공부를 즐겁게 하겠습니까?
학습 관심	해당 학습에 대해 얼마나 관심을 가지고 있습니까?
교재 형식 만족	해당 학습 교재의 형태가 마음에 드십니까?

2.1.3 학습 몰입도 검사

학습 몰입도 검사는 노경희 외(2010)의 연구에서 사용한 Jackson& Marsh(1996)의 몰입상태 척도(Flow State Scale) 검사 도구를 본 연구의 상황에 맞추어 수정·번역하여 사용하였다. 본 연구에서는 선행연구에서 추출한 몰입 요인들을 정리하여 몰입의 경험과 그에 따른 결과 차원에 해당하는 시간감각 왜곡, 주의 집중, 통제감, 목적성 경험, 즐거움 등의 하위 요인에 대하여 총 10개 문항을 리커트식 5점 척도로 구분하여 측정도구를 구성하였다. 신뢰도는 Cronbach's α를 산출한 결과 .72로 적합한 수준으로 확인되었으며, 세부 검사 문항은 [표 3]과 같다.

표 3. 학습 몰입도 검사지 세부문항

하위 요인	문항
시간 감각 왜곡	학습을 하는 동안 시간이 빨리 지나가는 것 같았다
	학습을 하는 동안 시간이 멈춘 듯 했다
	학습을 하는 동안 시간이 다르게 흘러가는 것 같았다
주의 집중	학습하는 동안 나는 깊이 몰두해 있었다
	학습하는 동안 나는 주어진 과제에 집중할 수 있었다
통제감	나의 학습은 내가 생각하는 대로 잘 통제되었다
목적성 경험	학습을 하는 동안 나는 무엇인가 새로운 도전을 하는 것 같았다
	나는 이 학습의 목표가 무엇인지 잘 알고 있었다
즐거움	나의 학습은 즐거운 경험이었다
	지금의 교재로 학습한 느낌이 좋으며 다시 경험해 보고 싶다

2.2 실험 도구

실험에 사용된 도구는 증강현실 콘텐츠 제작 전문가의 의견을 바탕으로 새롭게 개발한 IT 교육을 위한 스마트폰 용 증강현실 어플리케이션이다. 이는 기존의 컴퓨터 프로그래밍 교육 및 관련 소스 코드의 이해를 위해 사용되는 교재에 증강현실 기술을 적용한 것이다. 제작된 콘텐츠는 최근 증강현실 기술의 트렌드를 반영하여 가상 객체의 이미지는 물론 소리와 동영상도 함께 구현될 수 있도록 설계되었다.

구체적으로, 학습자로 하여금 학습 단원의 수강 시 추가적 설명이 필요하거나 이해가 부족한 부분에 대하여 자신의 스마트폰에 설치된 어플리케이션을 실행한 뒤 카메라를 특수한 기호(Marker: 마커)가 인쇄돼 있는 교재에 접근시키면 교육용 이미지 또는 영상이 증강 되도록 하였다. 이에 따라 학습자는 증강현실 콘텐츠를 조작하면서 컴퓨터 프로그래밍과 관련된 알고리즘을 능동적으로 이해해 나가는 방식이다. 즉 학습자에게 해당 프로그램이 실제로 구동되는 모습과 관련 설명을 시각화해줌으로써 소스 코드가 하는 역할에 대한 경험적 직관을 높일 수 있도록 한 것이다. 이를 통해 학습자는 컴퓨터 프로그래밍 후의 결과를 직접 관찰하는 것 같은 시각적 경험을 돕는 효과를 얻게 된다.

특히 학습 프로그램을 보다 현실감 있게 진행하기 위하여 가상의 공간 속에 현실에서의 강의실과 같은 사이 버 학습 공간을 만들고 실제 IT교육을 담당하고 있는

강사가 교육을 진행하면서 학습 콘텐츠를 설명하도록 구성되었다. 따라서 학습의 실제감을 갖기에 충분하다.

처음 학습자는 자신의 스마트폰에 설치된 증강현실 어플리케이션을 구동 시킨다(그림 3). 일반적인 스마트폰 어플리케이션을 활용한 경험을 지닌 학습자라면 누구나 사용할 수 있을 정도의 수준으로 콘텐츠가 설계되었기 때문에 구동의 어려움은 없다. [그림 4]는 이해가 필요한 교재의 부분에 학습자가 콘텐츠를 접근시키는 모습이며, [그림 5]와 [그림 6]은 학습자의 스마트폰에서 학습 관련 동영상도 증강되는 모습을 보여주고 있다.

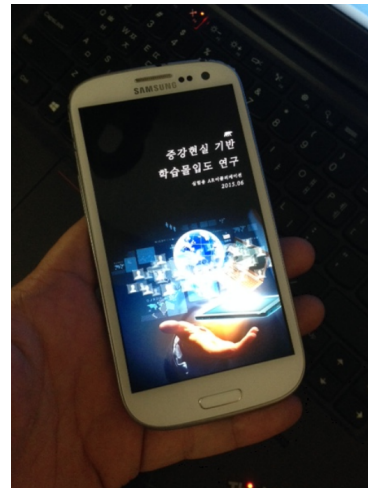


그림 3. 증강현실 앱의 구동 모습



그림 4. 구동된 증강현실 앱을 마커에 근접하는 모습

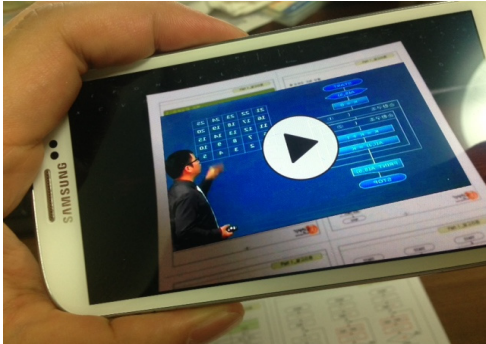


그림 5. 증강된 학습 동영상의 모습

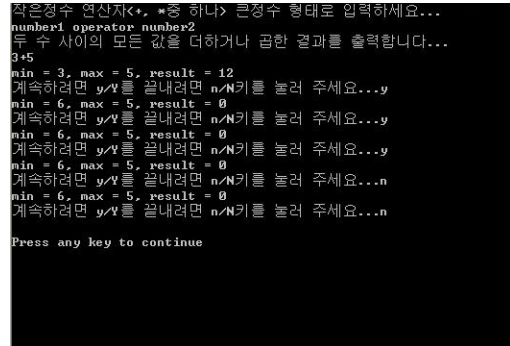


그림 7. 증강현실에 의해 제시된 프로그래밍 화면

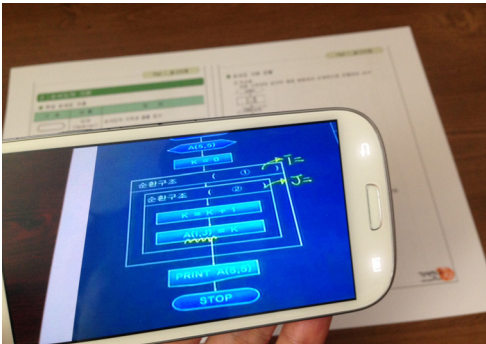


그림 6. 구현 중인 학습 동영상

예를 들어, 학습자는 기존 교재로 학습하다가 교재의 서술만으로 개념에 대한 정확한 이해를 할 수 없는 경우 스마트폰의 카메라로 해당 부분에 부착된 마커를 비추면 추가 강의 동영상을 바로 시청할 수 있다. 이와 동일한 방식으로 자신이 실습해보고자 하는 소스 코드의 프로그래밍 부분에 구동 중인 어플리케이션을 접근하면 관련 동영상이 증강되어 학습자는 교재에 나와 있는 설명만으로는 부족한 학습 경험을 하게 된다. 일례로, [그림 7]은 학습자가 소스 코드를 실행했을 경우의 예상 결과가 가상의 컴퓨터 모니터 화면의 형태를 통해 도스 프로그램 언어로 설명되고 있는 모습이다. 이렇듯 학습자는 증강현실 기술이 적용된 학습 콘텐츠를 통해 보다 실제적인 학습 경험과 쉬운 이해를 하게 된다.

2.3 연구 절차

실험 전 연구대상으로 선정된 집단의 동질성 여부를 검증하기 위해 학업 성취도와, 흥미도에 대한 사전 조사를 실시하였다. 실험 조작은 증강현실 기반 콘텐츠를 활용한 학습과 기존 교재 위주의 학습으로 이루어졌다. 실험 조작의 내용은 IT정보처리 자격검정 교육 과정 중 알고리즘과 데이터베이스 과목이었으며, 관련 전문 지식의 습득을 목표로 하였다. 실험집단과 일반 집단에 부여한 교재의 내용은 증강현실 기술 기반 콘텐츠와 기존 텍스트 중심의 교과서라는 학습 매체의 차이만 있을 뿐, 같은 단원 내에서의 동일한 학습 난이도를 유지하였다.

피험자들은 사전 조사가 끝난 후, 본 연구를 위해 개발된 증강현실 기반 학습 콘텐츠를 학습 교재로 사용하여 총 2주에 걸쳐 사전 조사와 동일한 난이도 수준의 새로운 단원에 대한 학습을 하도록 하였다. 사후 조사는 사전 조사와 동일한 표본 집단을 대상으로 학업 성취도, 학습 흥미도, 그리고 학습 몰입도에 대한 검사가 실시되었다. 본 연구에서 제기하는 연구 문제와 설정된 가설을 검증하기 위한 자료의 분석은 SPSS 18.0 통계 패키지 프로그램을 사용하였다.

V. 연구 결과

1. 학업 성취도

피험자들을 대상으로 학업 성취도에 대한 사전 및 사

후 조사를 독립표본 t-test을 통해 분석한 결과는 [표 4]와 같다.

표 4. 학업 성취도 사전/사후 조사 결과

학업 성취도		M	SD	t	df	p
사전조사	실험 집단 (n=40)	77.88	15.69	.38	78	.71
	일반 집단 (n=40)	76.50	17.00			
사후조사	실험 집단 (n=40)	78.88	9.30	1.25	65.03	.22
	일반 집단 (n=40)	75.38	15.04			

*p < .05, **p < .01, ***p < .001

분석의 결과, 학업 성취도의 경우 사전 검사에서는 실험집단(M = 77.88, SD = 15.69)과 일반 집단(M = 76.50, SD = 17.00; t(78) = .38, p = n.s.) 간 학업 성적의 평균에는 유의미한 차이를 보이지 않아 서로 동질 집단임이 확인되었다. 한편, 실험 조작 후 실시한 사후 조사의 결과, 증강현실 기반의 학습을 실시한 실험 집단의 평균 점수는(M = 78.88, SD = 9.30) 기존의 텍스트 중심 교재로 학습한 일반 집단의 평균 점수보다 다소 높았으나 이는 통계적으로 유의하지 않은 것으로 나타났다(M = 75.38, SD = 15.04; t(65.03) = 1.25, p = n.s.). 이러한 결과는 학업 성취도의 사전 조사를 공변인으로 하는 일원공변량분석을 실시한 결과에서도 그 차이가 유의하지 않은 것으로 다시 한 번 확인되었다(F(1, 77) = 1.60, p = .21). 또한 실험 집단을 대상으로 대응표본 t-test를 통해 실험처치 전과 후의 학업 성적의 변화 유무를 확인 한 결과, 평균 점수의 차이는 유의하지 않았다(Mbefore = 77.88 vs. Mafter = 78.88; t(39) = -.33, p = n.s.). 따라서, 성인 학습자를 대상으로 한 증강현실 기반의 콘텐츠가 학습자의 학업 성취도에 미치는 유의미한 영향력은 없는 것으로 해석할 수 있다.

2. 학습 흥미도

학습 흥미도에 대한 사전 조사와 실험 조작 후의 사후 조사 결과를 독립표본 t-test를 실시하여 분석한 결과는 [표 5]와 같다.

표 5. 학습 흥미도 사전/사후 조사 결과

학습 흥미도		M	SD	t	df	p
사전조사	실험 집단 (n=40)	3.21	.59	-.52	78	.60
	일반 집단 (n=40)	3.28	.47			
사후조사	실험 집단 (n=40)	3.74	.37	5.29***	78	.000
	일반 집단 (n=40)	3.31	.35			

*p < .05, **p < .01, ***p < .001

[표 5]의 결과에 따르면, 먼저 학습 흥미도의 경우 실험집단(M = 3.21, SD = .59)과 일반 집단 (M = 3.28, SD = .47; t(78) = -.52, p = n.s.)의 흥미도 평균값에는 유의미한 차이를 보이지 않음에 따라 서로 동질 집단임이 확인되었다. 그러나, 실험처치 후 실시한 사후 조사의 결과, 증강현실 기반의 학습을 실시한 실험 집단(M = 3.74, SD = .37)이 기존 교재 위주의 일반적 학습을 수행한 일반 집단(M = 3.31, SD = .35; t(78) = 5.29, p < .001)에 비해 학습 흥미도의 평균 점수가 높았으며 이는 통계적으로 유의하였다. 이와 같은 차이를 학습 흥미도의 사전 조사 결과를 공변인으로 하는 일원공변량분석을 실시하여 검증한 결과는 아래 [표 6]과 같다.

표 6. 학습 흥미도의 공변량 분석

구분	SS	df	MS	F	p
수정모형	3.619	2	1.810	1.824	.000
절편	26.349	1	26.349	201.264	.000
사전 학습 흥미도	.007	1	.007	.053	.818
집단	3.581	1	3.581	27.354	.000
오차	10.081	77	.131		
총계	1007.750	80			
수정된 총계	13.700	79			

[표 6]에서 볼 수 있듯이, 학습 흥미도의 사전 조사 결과를 통제한 후 증강현실을 기반으로 학습을 진행한 집단과 기존 교재 중심의 학습 집단 간의 학습 흥미도는 p < .001의 수준에서 통계적으로 유의한 차이가 있음을 다시 한 번 확인하였다. 또한, 실험 집단을 대상으로 실험처치 전과 후의 학습 흥미도 변화 유무를 확인하기 위해 대응표본 t-test를 실시한 결과, 일반 집단의 학습 흥미도의 평균 점수에는 유의한 차이가 없는 반면 (Mbefore = 3.28 vs. Mafter = 3.31; t(39) = -.39, p =

n.s.), 실험 집단의 흥미도 점수의 평균에는 그 차이가 통계적으로 유의하였다($M_{\text{before}} = 3.21$ vs. $M_{\text{after}} = 3.74$; $t(39) = -4.76$, $p < .001$). 따라서, 증강현실이 적용된 교재 중심의 교육은 성인 학습자의 학습 흥미도 향상에 긍정적 영향을 미치고 있음을 확인하였으며, 이에 따라 증강현실이 적용된 성인 대상의 IT 교재를 학습에 활용할 경우 기존 텍스트 교재 중심의 학습보다 학습자의 학습 흥미에 보다 긍정적인 영향을 미칠 것이라는 [가설 1]은 검증되었다.

3. 학습 몰입도

학습자의 학습 몰입도를 검증하기 위하여 실험 및 일반 집단에 대한 독립표본 t-test를 실시하였고, 그 결과를 제시하면 [표 7]과 같다.

분석 결과, 학습 몰입도의 경우 실험집단($M = 3.36$, $SD = .26$)과 일반 집단($M = 2.58$, $SD = .19$; $t(78) = 15.50$, $p < .001$)의 학습 몰입도 검사 점수의 평균에는 통계적으로 유의미한 차이가 확인되었다. 이는 성인 학습자를 대상으로 증강현실을 적용한 교육은 학습 몰입도의 향상에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 해석할 수 있으며, 따라서 [가설 2]는 검증되었다.

표 7. 학습 몰입도 조사 결과

학습 몰입도		M	SD	t	df	p
구분	실험 집단 (n=40)	3.36	.26	15.50***	78	.000
	일반 집단 (n=40)	2.58	.19			

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

VI. 논의 및 결론

그 동안 증강현실의 교육적 역할과 중요성은 여러 연구자들에 의해 지속적으로 강조되어 왔다. 이는 다양한 교과 영역을 대상으로 유사하게 검증되고 있으며, 증강현실의 긍정적인 교육 효과가 공통적으로 강조되고 있는 실정이다. 관련 선행 연구들이 저 연령 학습자를 대상으로 증강현실 기술의 효과를 검증해왔으나, 본 연구에서는 성인 학습자를 연구의 대상으로 그 효과성을 검증하고자 하였다. 이를 위해 증강현실 기반의 IT 교육

용 학습 어플리케이션을 개발하고, 실제 교육 현장에 개발된 콘텐츠를 적용한 후 학업 성취도 및 학습 흥미, 몰입 수준에 미치는 영향을 확인하였다. 증강현실의 효과를 집단 간 비교 및 집단 내의 사전과 사후 조사 결과에 대한 비교를 병행하여 검증한 결과는 다음과 같다.

학업 성취도의 분석 결과, 증강현실 콘텐츠를 활용한 학습 집단과 기존 교재 위주의 학습 집단 간에는 통계적으로 유의한 차이가 없었다. 이는 증강현실이 지니는 매체적 특성과 학업 성취도 간의 긍정적 영향관계를 밝혔던 기존 선행 연구들의 결과와는 배치되는 것이다. 이러한 연구 결과는 본 연구의 대상인 성인 학습자와 선행 연구들의 조사 대상인 저 연령층 학습자가 지닌 인지 발달 단계 상의 상대적 수준 차이로부터 기인한 것으로 판단된다. 즉, 피아제(Piaget)의 인지 발달 단계 상, 아동의 사고는 성인의 사고와는 질적으로 다르며, 현재의 상황과 연결된 개념들은 쉽게 습득하지만 추상적인 개념의 습득 능력은 한정 되어 있다. 따라서 증강현실을 학습에 이용하는 것은 저 연령 학습자의 개념 이해에 도움이 된다고 할 것이다. 그러나 추상적인 개념을 바탕으로 논리적 사고의 능력이 완성된 성인의 경우, 개념의 이해 측면에서 증강현실에 크게 의존하지 않고도 인지적 학습이 가능함을 의미한다고 할 수 있다. 그러므로 본 연구에서 IT 교육 상황 하의 증강현실이 적용된 교육 콘텐츠가 학습자의 개념 이해에 미치는 영향력은 성인의 경우 상대적으로 약화된 것으로 볼 수 있다. 둘째, 학습 흥미도의 분석 결과, 증강현실 콘텐츠를 활용하여 학습한 집단의 흥미 수준이 실험처치 전보다 향상되었으며, 기존 텍스트 중심의 교재로 학습을 수행한 집단에 비해서도 높은 것으로 나타났다. 이는 다수의 선행 연구들에서 제시한 결과와 일치하고 있다. 셋째, 학습 몰입 수준의 차이를 분석한 결과 증강현실 콘텐츠로 학습한 집단이 그렇지 않은 집단보다 학습 몰입도가 더 높게 나타났다. 증강현실에 기반 한 학습이 기존 교재 중심의 학습에 비해 몰입이 높아진다는 것은 증강현실이 부여하는 가상의 학습 환경에서 학습자의 학습 동기에 따라 자발적인 학업 수행이 이루어졌음을 의미한다. 이는 증강현실이 학습자에게 보다 향상된 몰입감을 제공한다는 학자들의 기존 주장을 잘 지지하는

결과이기도 하다.

본 연구의 결과와 논의를 통해서 얻어진 결론은 다음과 같다. 우선, 학습자의 인지 발달단계를 고려한 증강현실 기술의 활용이 필요하다. 즉 피아제(Piaget)가 제시하는 학습자의 인지 발달 과정을 고려할 때, 인지 발달 단계상 구체적 조작기(concrete operational period)에 있는 저 연령의 학습자 또는 형식적 조작기(formal operational period)에 접어든 청소년기의 학생들일지라도 정교하고 추상적인 개념(e.g., 자연과학 원리)의 학습을 위해서는 증강현실 콘텐츠를 활용한 구체적이고 실제적인 교수법이 유용할 것임에는 이견이 없는 것으로 사료된다. 그러나 적정 수준의 추상적 사고 능력이 완성된 성인을 대상으로 인지적 학업 성취의 향상을 위해 증강현실 기반의 디지털 미디어를 활용 하는 것은 효과성의 측면에서 재고의 여지가 있다. 즉, 증강현실 기술의 적용에 앞서 학습자의 인지적 특성과 수준에 대한 이해가 필요하며, 증강현실이 학습자에게 제공할 수 있는 구체적인 효용성에 따른 교육적 적용이 이루어져야만 할 것이다.

본 연구의 결과가 시사하는 바에 의하면, 성인 학습자를 대상으로 하는 경우, 증강현실 기술은 개념 이해의 향상을 목적으로 활용되기 보다는 학습 흥미와 몰입의 효과를 높이는데 그 효용성의 중심을 두는 것이 바람직 할 것이다. 아울러, 증강현실을 활용한 전문적 교수법이 적극 모색될 필요가 있다. 학습자의 동기를 유발하고 지속하게 하는 것은 증강현실 콘텐츠가 지닌 물리적 특성뿐만이 아니라 해당 콘텐츠를 효과적으로 활용하여 학습 효과를 향상 시킬 수 있는 전략적인 교수 방법이 동반될 필요가 있다. 다시 말해, 증강현실을 활용하여 학습을 진행하는 교육 환경에 부합하는 교수 기술이 전달 기술인 증강현실 콘텐츠와 함께 통합적으로 활용되는 것이 중요하다. 그렇지 않을 경우 증강현실의 효과는 학습자의 일시적인 호의적 반응에 머물 수도 있으며, 이는 최신 교육 미디어에 대해 학습자가 보이는 호감은 일종의 신기성 효과이며 지속적인 효과를 기대하기 어려울 것이라는 선행 연구[14]의 주장과 그 궤를 같이 한다.

한편, 본 연구가 지니고 있는 한계를 보완하기 위해

서는 향후 다음과 같은 사항들을 고려하여야 한다. 첫째, 본 연구에서는 실제 증강현실 기반 학습 어플리케이션을 개발하여 적용하고, 학습자들로 하여금 2주간의 학습 기간을 거치게 한 뒤 효과를 검증하는 실험을 실시하였다. 그러나 진술한 바와 같이, 본 연구에서 검증한 학습 흥미와 몰입의 향상 효과는 증강현실 기반이라는 새로운 방법에 대한 신기성의 영향일 수도 있음을 배제할 수 없다. 그러므로 향후 연구에서는 증강현실의 효과를 입증하기 위한 충분한 학습 시간을 학습자에게 보장한 이후 그 결과를 살펴보는 연구가 필요할 것이다. 둘째, 본 연구가 성인 대상의 학습 영역으로서 전문 IT교육 과정을 택하고 증강현실 기술이 적용된 교육 콘텐츠의 효과를 검증하였으나, 본 연구의 결과를 보다 일반화하기 위해서는 다양한 연령층의 학습자 및 교과영역을 대상으로 실증적 검증을 실시하는 후속 연구가 요구된다. 셋째, 미래의 연구에서는 학습자의 인지 능력의 차이를 포함한 보다 다양한 개인차를 고려하여 증강현실 기반 학습 프로그램을 설계하고 그에 따른 개별적 연구가 필요하다. 성별, 연령, 선호하는 학습 형태 등과 같은 개인적 변인에 따라 증강현실 기술이 적용된 교육 콘텐츠의 효과는 달라질 수 있을 것이기 때문이다. 따라서 증강현실의 효과에 영향을 줄 수 있는 추가적인 변인에 대한 탐색이 필요하며, 이러한 잠재적 영향력을 발휘할 수 있는 변인들을 통제하거나 또는 특정 변인에 주목하여 증강현실과의 상호 효과를 살펴보는 것도 의미 있는 연구주제가 될 것이다.

참 고 문 헌

- [1] 권미란, 김정일, “증강현실을 이용한 아동교육프로그램 모델제안,” 한국산학기술학회논문지, 제13권, 제2호, pp.866-871, 2012.
- [2] 김경현, “증강현실 콘텐츠 활용수업의 효과성 분석: 초등학교 영어과목을 중심으로,” 한국정보교육학회논문지, 제13권, 제3호, pp.359-370, 2009.
- [3] 김정태, 윤형섭, 강임성, 강희훈, 김형택, 김상균, 권종산, 권영준, 이정현, 최재호, 문성훈, 정진용,

- 이찬우, 전충훈, 류임상, 정진영, 현웅재, *케이미피케이션-세상을 플레이하다*, 서울: 흥릉과학출판사, 2014.
- [4] 김희수, “웹기반 지구과학교육에서 가상현실 기술의 활용,” 한국지구과학회지, 제23권, 제7호, pp.531-542, 2002.
- [5] 김희영, 신창욱, “증강현실 콘텐츠 산업기술의 스마트폰 환경 모바일 아트 활용 가능성,” 한국콘텐츠학회논문지, 제13권, 제5호, pp.48-57, 2013.
- [6] 노경희, 지형근, 임석현, “증강현실 콘텐츠 기반 수업이 학업성취, 학습흥미, 몰입에 미치는 효과,” 한국콘텐츠학회논문지, 제10권, 제2호, pp.1-13, 2010.
- [7] 박은하, 전진우, “증강현실을 활용한 한국어 학습 콘텐츠 개발,” 한국콘텐츠학회논문지, 제13권, 제4호, pp.459-468, 2013.
- [8] 서희진, “증강현실기반 학습 환경에서 학습자의 현존감, 학습 몰입감, 사용성에 대한 태도, 학업성취도의 관계 연구,” 교육정보미디어연구, 제14권, 제3호, pp.137-165, 2008.
- [9] 성유정, *증강현실을 적용한 수업이 초등학생들의 개념이해와 흥미도에 미치는 영향*, 한양대학교 교육대학원, 석사학위논문, 2013.
- [10] 윤미선, 김성일, “중고생의 교과흥미 구성요인 및 학업성취와의 관계,” 교육심리연구, 제17권, 제3호, pp.271-290, 2003.
- [11] 이기천, “3차원 웹기반 가상현실 기술을 적용한 골프 학습 프로그램 개발 연구,” 코칭능력개발지, 제9권, 제4호, pp.353-367, 2007.
- [12] 이용걸, *학습의 기술*, 서울: 배영사, 1997.
- [13] 이은경, 조윤록, 이영준, “게임형태의 가정학습과제가 초등학생의 사회과 과제 흥미도와 학업성취도에 미치는 영향,” 교육정보미디어연구, 제14권, 제1호, pp.31-49, 2008.
- [14] 이지수, 심현애, 김경연, 이강성, “증강현실 기반 학습프로그램이 학습동기 및 학업성취도에 미치는 영향: Keller의 동기설계 모형을 적용한 초등과학 학습프로그램의 개발 및 적용,” 교육의 이론과 실천, 제15권, 제1호, pp.99-119, 2010.
- [15] 임규혁, 임웅, *학교학습 효과를 위한 교육심리학*, 서울: 학지사, 2007.
- [16] 장상현, 계보경, “증강현실(Augmented Reality) 콘텐츠의 교육적 적용,” 한국콘텐츠학회지, 제5권, 제2호, pp.79-85, 2007.
- [17] 한국전자통신연구원, *실감형 e-러닝 기반 개인 맞춤형 학습 시스템 개발에 관한 연구*, 정보통신연구개발사업 연구보고서, 2007.
- [18] 황재인, “모바일 증강현실 연구 및 동향,” 한국정보기술학회지, 제11권, 제2호, pp.85-90, 2013.
- [19] M. Billinghurst, R. Grasset, and J. Looser, “Designing augmented reality interfaces,” SIGGRAPH Computer Graphics, Vol.39, No.1, pp.17-22, 2005.
- [20] Cai Su, Wang Xu, and F. K. Chiang, “A case study of augmented reality simulation system application in a chemistry course,” Computers in Human Behavior, Vol.37, pp.31-40, 2014.
- [21] M. Csikszentmihalyi, “Flow: The Psychology of Optimal Experience,” New York Harper and Row, Vol.16, No.1, pp.75-77, 1990.
- [22] R. E. Clark, “Reconsidering research on learning from media,” Review of Educational Research, Vol.53, No.4, pp.445-459, 1983.
- [23] S. Cuendet, Q. Bonnard, S. Do-Lenh, and P. Dillenbourg, “Designing augmented reality for the classroom,” Computers & Education, Vol.68, pp.557-569, 2013.
- [24] A. Dunser and E. Hornecker, “Lessons from an AR book study,” Proceedings of Tangible and Embedded Interaction (TEI 2007), February, Baton Rouge, Louisiana, USA, TEI-Lessons From AR Book, pp.179-182, February 2007.
- [25] P. L. Gardner and P. Tamir, “Interest in biology. Part I: A Multidimensional Construct,” Journal of Research in Science Teaching, Vol.26, No.5, pp.409-423, 1989.

[26] S. A. Jackson and H. W. Marsh, "Development and validation of a scale to measure optimal experience: The Flow State Scale," *Journal of Sport and Exercise Psychology*, Vol.18, pp.17-35, 1996.

[27] H. Kafumann and D. Schmalstieg, "Mathematics and geometry education with collaborative augmented reality," *Computers & Graphics*, Vol.27, No.3, pp.339-345, 2003.

[28] T. P. Novak, D. L. Hoffman, and Y. F. Yung, "Measuring the customer experience in online environments: A structural modeling approach," *Marketing Science*, Vol.19, No.1, pp.22-42, 2000.

[29] B. Shelton and N. Hedley, "Using augmented reality for teaching earth-sun relationships to undergraduate geography students," *Proceedings of First IEEE International Augmented Reality Toolkit Workshop*, Darmstadt, Germany, pp.8-15, 2002.

[30] M. J. Stiles, "Effective Learning and the Virtual Learning Environment," Paper presented at European Universities Information Systems Congress (EUNIS), Towards virtual universities, In Poznan, Poland on April 2000. Retrieved December 12, 2008. (<http://www.staffs.ac.uk/COSE/cose10/posnan.html>)

차 상 안(Sang-An Cha)

정회원



- 2014년 ~ 현재 : (주)모어스 대표이사
- 2015년 3월 ~ 현재 : 연세대학교 커뮤니케이션대학원 영상학 석사과정

<관심분야> : 인터랙티브 콘텐츠, 미디어 아트 등

권 해 나(Hae-Na Kwon)

정회원



- 2014년 : 서울여자대학교 현대미술과 학사
- 2014년 3월 ~ 현재 : 연세대학교 커뮤니케이션대학원 영상학 석사과정

<관심분야> : 의료 교육 콘텐츠, 문화예술 콘텐츠, 설치 미술 등

저 자 소 개

이 희 준(Heejun Lee)

종신회원



- 1996년 : 건국대학교 국어국문학 과(문학사)
- 2007년 : The University of Illinois at Urbana-Champaign (광고학 석사)
- 2014년 9월 ~ 현재 : 연세대학교 커뮤니케이션대학원 박사과정

<관심분야> : 소비자 행동, 광고 크리에이티브 등